

# TÜRKİYE'DE MİKROBİYOLOJİ ALANINDA BİLİME DAYALI ÜRETİM

Tanıl KOCAGÖZ

Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL  
tanilkocagoz@gmail.com

## ÖZET

*Bu derlemede Türkiye'deki mikrobiyoloji alanındaki buluşlar, geliştirilmiş orijinal ürünler ve mikrobiyoloji alanında bilime dayalı üretim çalışmaları özetlenmiştir.*

**Anahtar sözcükler:** mikrobiyoloji, orijinal ürün, Türkiye, üretim

## SUMMARY

### Production in the Area of Microbiology in Turkey Based on Science

*This review summarizes the inventions, original products developed and production depending on science in the area of microbiology, in Turkey.*

**Keywords:** microbiology, original product, production, Turkey

Biyoteknoloji, diğer endüstri dallarına kıyasla daha az altyapı yatırımı ile daha büyük getirileri olan bir endüstri dalı olması nedeni ile, kaynakları görece kısıtlı Türkiye gibi ülkelere önemli ekonomik getiri fırsatları sunmaktadır. Mikrobiyoloji, biyoteknolojinin temel öğelerinden birisidir. Temel mikrobiyolojiye dayalı ürünlerin üretiminin yanı sıra, rekombinant DNA teknolojisine dayalı üretim de mikroorganizmalara dayanmaktadır. Ekonomik getiri açısından mikrobiyolojik tanı ürünlerini iki grupta değerlendirmek olanaklıdır. Birincisi çok tüketilen ancak orijinal olmayan, petri kutusunda koyun kanlı agar gibi ürünler, ikincisi ise bilimsel bir fikir ve çalışma sonucu üretilmiş, dünyada başka benzeri olmayan, orijinal ürünler. Birinci gruptaki ürünlerin pazardaki başarısı ürün kalitesi ve fiyatına bağlıdır ve çok tüketilmesine rağmen karlılığı oldukça düşük ürünlerdir. İkinci gruptaki ürünler için kalite önemli olmasına karşın rekabet edilebilirlik açısından düşük fiyatlı olmak ikinci planda kalmaktadır. Bu ürünlerin kullanıcılara ve hastalara getirdikleri avantajlar, tercih edilmelerinde en önemli etkidir. Orijinal ürünlerin ülkemizde kullanımlarının yanı sıra dünyada yaygın olarak kullanılma potansiyelleri de yüksektir. Doğal olarak bunun için güçlü bir pazarlama desteği de gerekmektedir.

Yurdumuzda mikrobiyoloji alanındaki üretime yönelik ilk çalışmalar aşı üretimi ile başlamış, 1840'larda çiçek aşısı hazırlanarak başarı ile kullanılmıştır. İstanbul'da 1893'te, kolera salgını başlamış, hastalığa karşı önlemler almak ve araştırma yapmak amacı ile Fransa'dan Dr. André Chantemesse getirilmiştir. İstanbul'da üç ay kadar kalan ve kolera'nın önlenmesi konusunda çalışmalar yapan Dr. Chantemesse, ülkemizde bir bakteriyoloji laboratuvarının kurulmasını tavsiye etmiş ve bu iş için Dr. Maurice Nicolle'ü önermiştir. Dr. Nicolle, 1893'te, İstanbul'da Bakteriyolojihane-i Osmanî'yi kurmuştur. İstanbul'da kaldığı sekiz sene içinde, sığır vebası, şark çıbanı, *Pseudomonas aeruginosa*'nın pigmenti, sığır babesiozu, pnömokok ve vaksinia virüsünün ortaya çıkartılmasına katkı veren çalışmalar yapmıştır<sup>(2,3,9)</sup>.

Ahmet Refik Güran (1870-1963), Dr. Nicolle ile birlikte yedi yıl çalışmış, mikrobiyoloji alanında değerli çalışmalar yapmış ve yayımlamıştır. Bakteriyolojihane-i Baytari'de, barbon aşısı, şarbon aşısı, şarbon serumu, tavuk kolerası aşısı, kuru serum, kan alma ve vermeye yarayan alet ve periton kanülü yapan Dr. Refik Güran, kültür besiyerlerinde kullanılmak üzere ilk Türk peptonunu da üretmiştir<sup>(2,3,9)</sup>.

Adil Mustafa Şehzadebaşı (1871-1904), Dr.

Refik Güran'ın çok yakın çalışma arkadaşlarından birisi olmuştur. Dr. Nicolle ile birlikte ve özellikle sığır vebası üzerinde yaptıkları araştırmalarla kendilerini dünya literatürlerine geçirmişlerdir. Bu iki bilim adamı, ilk defa, sığır vebası etkeninin filtreleri geçtiği ve süzüntünün hastalık yapıcı nitelikte olduğunu deneysel olarak kanıtlamışlardır (1897). Dr. Adil Mustafa Şehzadebaşı, Fransa'da Prof. Nocard'ın yanında da çalışarak difteri serumu hazırlamıştır<sup>(2,3,9)</sup>.

Ahmet Şefik Kolaylı (1886-1976), sığır vebası virüsünün insanlarda hastalık oluşturmadığını, sığır vebasına tutulan hayvanların kesilerek etlerinin askerlere yedirilebileceğini söylemiş, insanları ikna edebilmek için, böyle etleri yiyenlerde hastalık görülmesi halinde kendisinin kurşuna dizilmesini önermiştir. Çatalca'da bulunan aç ve gıdasız askerlerin bu etleri yemesinden sonra Edirne'nin düşmandan bu askerler sayesinde kurtarıldığı söylenmektedir. Ahmet Şefik Kolaylı sığır vebasına karşı serum, tüberkülin, mallein, tavuk kolerası ve şarbon aşıları hazırlamıştır<sup>(2,3,9)</sup>.

Cumhuriyet devrinde, Atatürk zamanından başlamak üzere, Refik Saydam Merkezi Hıfzıssıhha Enstitüsü özellikle aşı ve antiserum üretiminde önemli görevler üstlenmiştir. 1931 yılında, ağız yoluyla uygulanan BCG aşısı üretimine başlanmıştır. 1932 yılında serum üretiminin ülke gereksinimini karşılayacak düzeye gelmesi sonucu, dışarıdan serum ithali durdurulmuştur. 1933 yılında kuduz aşısı üretimi çalışmalarına başlanmış, 1934 yılında İstanbul Aşıhanesi, Enstitü bünyesine taşınarak çiçek aşısı üretimi ülke gereksinmesini karşılayacak düzeye getirilmiştir. 1937 yılında kuduz serumu, 1942 yılında tifüs aşısı ve akrep serumu üretimine başlanmıştır. 1947 yılında Enstitü bünyesinde bir aşı istasyonu açılmış, deri içi (intradermal) BCG aşısı üretimine başlanmış, Dr. Niyazi Erzin ve Dr. Hamdi Açıkan çok başarılı BCG aşısı kampanyaları yürütmüşlerdir. 1948 yılında ülkemizde ilk olarak boğmaca aşısı üretimine başlanmıştır. 1950 yılında, İnfluenza Laboratuvarı, Dünya Sağlık Örgütü tarafından Uluslararası Bölgesel İnfluenza Merkezi olarak tanınmış ve İnfluenza aşısı üretimine başlanmıştır. 1956 yılında tetanoz aşısı üretimi modernize edilmiştir. 1965 yılında kuru çiçek aşısı üretimi-

ne ve serum deriştirme ve saflaştırma işlemlerine başlanmıştır. 1970 yılında fibrinojen, albümin ve gamma globülin üretilmiş, 1983 yılında kuru BCG aşısı üretimine başlanmıştır. Son yıllarda Türk Halk Sağlığı Kurumu adını alan kurumda akrep, şarbon, difteri ve tetanoz antiserumları üretilmektedir. Tüm aşılardan beri yapılmamaktadır<sup>(3,9)</sup>.

Biyoteknolojinin 1980'li yıllardan sonra hızla gelişmeye başlaması ve sağlık alanında tanı ve tedavi araçlarının üretiminde önemini giderek artması Türkiye'de çok geç karşılığını bulmaya başlamış ancak 2000'li yılların başında mikrobiyoloji alanında bilime dayalı orijinal ürünler geliştirilmeye başlanmıştır. Günümüze dek geçen sürede bu ürünlerin sayısı hala çok kısıtlı sayıda kalmıştır. Henüz seri üretimine geçilmese bile bazı mikrobiyologlar tarafından geliştirilen orijinal ürünler de bulunmaktadır.

Prof. Dr. Nilgün Çerikçioğlu ve Öncü Akgül tarafından geliştirilen % 6.5 oranında NaCl içeren Sabouraud Dekstroz Agar *Candida albicans* ve *Candida dubliniensis* türlerini birbirinden kolayca ayırt etme olanağı sağlamıştır. Bu besiyerinde *C.albicans* kolayca üreyebilirken *C.dubliniensis*'in üremesi tamamen engellenmektedir<sup>(1)</sup>.

Doç. Dr. Ahmet Yılmaz Çoban tarafından MRSA'ları saptamak ve sefoksitin MİK değerini belirlemek amacı ile rezasurin indikatörü kullanan bir yöntem geliştirilmiş ve patent başvurusu yapılmıştır. Dr. Çoban tarafından geliştirilen "kristal viyole dekolizasyon deneyi", mikobakterilerin ilaç duyarlılığını saptamak için kullanılmıştır. Bu yöntemde Middlebrook sıvı besiyerine ekilen mikobakterilere bir haftalık inkübasyon sonrasında kristal viyole eklenmekte ve tüpler iki gün daha inkübasyona bırakılmaktadır. Bakteri üremesi olan tüplerde besiyerinin rengi açılmakta, mor renk ortadan kalkmaktadır. Kontrol tüple karşılaştırılan ilaç tüpleri sayesinde mikobakterinin duyarlı ve dirençli olduğu antitüberküloz ilaçlar belirlenebilmektedir<sup>(5)</sup>.

Son yıllarda kan grubu saptanmasında giderek yaygınlaşan tüpte jel aglütinasyon testinden esinlenerek Mikrobiyoloji Uzmanı Dr. Erdal Ataç bir Brucella jel aglütinasyon testi (ODAK BrucellaCoombs Gel Test, İslab Ltd.,

İstanbul) geliştirmiştir. Test Coombs ayırıcı da içerdiğinden bloke edici antikorlardan etkilenmemektedir. Coombs'lu standart tüpte aglütinasyon testi ile kıyaslanarak testin güvenilirliği kanıtlanmıştır (Acıbadem Üniversitesi, Tıbbi Mikrobiyoloji A.D. henüz yayınlanmamış çalışma sonuçları). Testin 24 saat yerine yarım ila iki saat içerisinde sonuç vermesi, sonuçların kolayca okunup yorumlanabilmesi önemli avantajlardır<sup>(10)</sup>.

Klinik mikrobiyoloji laboratuvarında yapılan incelemelerin başında, A-Grubu beta-hemolitik streptokok (AGBHS) saptamaya yönelik, boğaz kültürü gelmektedir. Üst solunum yolu infeksiyonları insanda en sık görülen infeksiyon türüdür. Bu infeksiyonların yaklaşık % 90'ında etken virüslerdir. Bu nedenle boğaz kültürü öncelikle gereksiz antibiyotik kullanımlarının önlenmesi için yapılır. Bakteriye infeksiyonların ise büyük bir çoğunluğu AGBHS ile ortaya çıkar ve tedavi edilmesi çok önemlidir. AGBHS infeksiyonları erken tedavi edilmezse kızıl, romatizmal ateş, nefrit ve belki de en önemlisi kalp kapaklarında deformasyonlara yol açabilir. AGBHS infeksiyonlarının tanısı hızlı antijen testleri ile konabilse de bunların duyarlılığı kültür ile tanı kadar yüksek değildir. Alışılmış uygulamada boğaz kültürü için % 5 koyun kanı içeren kanlı agar kullanılır. Boğaz sürüntüsü ekilmiş bu besiyerinde bir gecelik inkübasyon sonrasında beta hemolitik koloniler görülürse bunların A grubu olup olmadığının anlaşılması için yeni bir koyun kanlı agar pasaj yapıp basitrasin diski konması gerekir. Ertesi gün disk çevresinde inhibisyon görülmesi streptokokun A Grubu olduğunu gösterir. Tanı için gereken toplam süre iki gündür. Bizim geliştirdiğimiz ve Bacit-A adını verdiğimiz besiyeri (Salubris A.Ş., İstanbul), AGBHS tanı süresini bir güne indirmektedir. Bu besiyeri, iki bölmeli petri kutusunun bir yanında koyun kanlı agar, diğer yanında basitrasinli koyun kanlı agar içerir. Boğaz sürüntüsü her iki bölme de ekilen Bacit A'da bir gecelik inkübasyon sonucunda basitrasinsiz bölmede beta hemolitik kolonilerin görülmesi, basitrasinli bölmede bunların görülmemesi, üreyen streptokokların AGBHS olduğunu gösterir<sup>(8)</sup>.

İnfeksiyonların tedavisinde erken doğru

antibiyotik seçimi çok önemlidir. Mueller Hinton Agar gibi klasik besiyerleri ile bakterilerin antibiyotiklere duyarlılıkları 18-24 saatte saptanır. Bizim geliştirdiğimiz ve Quicolor adını verdiğimiz besiyeri bu süreyi 4-6 saate indirmektedir. Uygulaması, klasik disk difüzyon (KirbyBauer) yöntemi ile aynıdır. Bu yöntemde kültürde üretilmiş infeksiyon etkeni bakteri Mueller Hinton Agar besiyeri üzerine yayılır ve üzerine antibiyotik içeren kağıt diskler yerleştirilir. Bakteriler 18-24 saat içerisinde üreyerek besiyerinin yüzeyini bir tabaka halinde kaplar. Disklerin çevresinde oluşan üremenin engellendiği bölgelerin (inhibisyon zonlarının) büyüklüğü ilgili antibiyotiğe direnç olup olmadığını gösterir. Quicolor besiyeri ise bakteri üremesi ve metabolik aktivitesi ile renk değiştiren bir besiyeridir. Bakterilerin çoğalmaya başladığı alanlarda 4-6 saat içerisinde besiyerinde renk değişikliği ortaya çıkar. Antibiyotik diskleri çevresinde üremenin engellendiği bölgeler renkli olarak belirir. Yöntemin klasik duyarlılık saptama yöntemlerinin sonuçları ile % 95'in üzerinde uyum gösterdiği belirlenmiştir. Besiyeri kısa sürede metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*'u (MRSA) da saptayabilmektedir. Bir ucundan diğerine farklı derişimde antibiyotik içeren şeritler kullanarak Quicolor ile 4-6 saatte minimal inhibitör konsantrasyon belirlemek ve genişlemiş yelpazeli beta-laktamaz varlığı saptamak olanaklıdır<sup>(6,7,13)</sup>.

Klinik laboratuvarlarda en sıklıkla gerçekleştirilen işlemlerden birisi de dışkı mikroskopla parazit varlığı yönünden incelenmesidir. Bu amaçla dışkı örneklerinin homojenize edildikten sonra kaba artıkların süzülmesi ve örneğin santrifüj edilerek parazit trofozoit, kist ve yumurtalarının konsantre edilmesi gerekmektedir. Bu işlemler fazlaca emek ve zaman gerektirmektedir. Bu işlemlerin kolayca uygulanmasını sağlayan plastik filtreli santrifüj tüpleri geliştirilmiştir. Bunlar, işlemleri kolaylaştırmış ancak santrifüj gereksinimini ortadan kaldırmamıştır. Bizim geliştirdiğimiz, emici boncuklar ile çalışan bir kit, Feconomics, (Salubris A.Ş. İstanbul) santrifüj gereksinimini de ortadan kaldırmıştır. Bu yöntemde dışkı, örnek kabındaki homojenizasyon ve fiksasyon sıvısı içerisine konarak çalkalanır. Sonra fazla sıvıyı ortadan kaldırarak örneği derişik hale getirecek olan emici boncuk-

lar homojenize örneğe eklenir ve tekrar çalkalanarak homojenizasyon tamamlanır. Üç dakika içerisinde ortamdaki fazla sıvı boncuklar tarafından emilerek örnek yoğunlaşır. Emici boncukların gözenekleri parazitlerin trofozoit, kist ve yumurtalarından çok daha küçük olduğu için, sıvı emilirken bu oluşumlar boncukların dışında kalan az miktardaki sıvıda derişik hale gelir. Örnekten bir damla lama aktarılır, lugol ile karıştırılarak mikroskopla incelenir. Bu yöntemde santrifüj gereksinimi ortadan kalktığı için tüm işlem 20 dakikadan beş dakikaya inmekte ve çok kolaylaşmaktadır<sup>(15,16)</sup>.

Emici boncuklar ile yoğunlaştırma işlemi tüberküloz tanısında klinik örneklerin dekontaminasyon ve yoğunlaştırma işleminde de kullanılmaya başlanmıştır. Bu amaçla geliştirdiğimiz kit Decomics (Salubris A.Ş., İstanbul) ile yapılan işlemde, balgam ve diğer klinik örnekler, örnek kabındaki dekontaminasyon sıvısı içerisinde konur ve çalkalanır; 10-15 dakika dekontaminasyon için beklenir. Sonra emici boncuklar eklenerek tüm dekontaminasyon sıvısının emilerek ortadan kaldırılması sağlanır. Bu sırada, örnekteki bakteriler, emici boncukların gözeneklerinden çok daha büyük oldukları için, boncukların dış yüzeyinde kalırlar. Sonra ortama nötralizasyon sıvısı eklenerek pH'nı nötralize edilmesi sağlanır. Dekontaminasyon sıvısında bulunan pH indikatörünün renk değiştirilmesi ile pH'nı nötr hale geldiği izlenebilir. Tüm işlem aynı kap içerisinde tamamlanmış olur. Santrifüj işleminin ortadan kalkması ile işlem çok kolaylaşmış ve yaklaşık 45 dakikadan 20 dakikaya inmiştir<sup>(11)</sup>.

Tüberküloz tanısında kültür altın standart yöntem olmaya devam etmektedir. *Mycobacterium tuberculosis* suşlarının Löwenstein Jensen gibi klasik besiyerlerinde gözle görünür koloniler oluşturması üç ila altı hafta sürdüğü için üremeyi erken saptayan otomatize kültür sistemleri geliştirilmiştir. Halen dünyada en yaygın olarak kullanılan BACTEC MGIT (*Mycobacterium* Growth Indicator Tube, Becton Dickinson) ve diğer birçok sistem Middlebrook sıvı besiyeri kullanmaktadır. Bunların hepsinde besiyeri tüp veya şişeleri kullanıma hazır değildir ve kullanım öncesi üreme eklentileri ve çeşitli antimikrobiyal maddelerin eklenmesini gerektirmektedir. Bu sistemlerde yüksek oranda kontaminas-

yon yaşanmasının bir nedeni bu ön hazırlık aşamalarının fazla olması olabilir. Bizim geliştirdiğimiz TK Kültür sisteminde, hem izolasyon hem de antitüberküloz ilaçlara duyarlılık belirlemede kullanılan tüm besiyerleri kullanıma hazırdır. Kullanıcı isteğe bağlı sıvı veya bifazik TK besiyeri kullanabilmektedir. Besiyerlerinin renk değiştirilmesi gözle izlenebildiğinden otomatize kültür sistemi bulunmasa dahi üremeler erken saptanabilmektedir. TK besiyerlerinin laboratuvar olanakları kısıtlı ancak tüberkülozun yaygın olduğu ülkelerde de kullanılabilen düşünlümlüdür<sup>(4,12)</sup>.

Moleküler mikrobiyolojinin de önemli bir tanı ve araştırma aracı olan elektroforez, hücreyi oluşturan makromoleküllerin çeşitli özelliklerine göre ayırt edilmesini sağlayan önemli bir araştırma ve tanı aracıdır. Klasik elektroforez sistemlerinde genellikle moleküller birbirinden ayrılırken gözlemlenemezler. Elektroforez işlemi tamamlandıktan sonra moleküller jel içerisinde boyanarak görülebilir hale getirilirler ve jel belgelendirme (dokümantasyon) sistemi adı verilen sistemlerde görüntülenerek fotoğrafları çekilir. Örneğin, DNA molekülleri klasik sistemde etidyum bromür veya başka boyalar ile boyanarak elektroforez tamamlandıktan sonra ultraviyole ışığı kullanılarak incelenirler. Ancak ultraviyole ışığı DNA'da timin dimerleri oluşturarak istenmeyen etkilere yol açar. Elektroforez ile ayrıştırılan DNA daha sonra başka amaçlar için kullanılacak ise, ultraviyole ile kullanılmayacak hale gelebilir. Ayrıca ultraviyole fotobeyazlatma ("photo-bleaching") adında bir etki göstererek moleküllere bağlanan boyaları parçalar veya bağlandıkları yerden ayırır. Bu nedenle ultraviyole ışığı ile başta güçlü floresans veren moleküller zamanla soluklaşır ve giderek gözden kaybolurlar. Ultraviyolenin bir başka olumsuz etkisi ise insan deri ve gözüne verdiği zarardır. Bu nedenle gözlem sırasında elektroforez jellerine mutlaka ultraviyoleyi süzen filtre arkasından bakmak gereklidir.

Bizim geliştirdiğimiz ve "İzlenebilir Elektroforez" ("Observable Real Time Electrophoresis", ORTE), elektroforez ve jel görüntüleme işlemi birleştirilerek elektroforez sırasında moleküllerin sürekli olarak izlenmesini sağlayan bir aygıttır. ORTE'de mavi ışık ile uyarılan

floresan boyalar ile işeretlenerek elektroforez jeline yüklenen moleküller, elektroforez ile ayrıştırılırken jelin yan tarafına yerleştirilmiş ışık kaynakları ile aydınlatılır. Aydınlatma ve floresan boyayı uyarma amacı ile mavi ışık veren led lambalar kullanılır. Bu ışık kaynağı ultraviyole üretmediği DNA'ya ve kullanılan floresan boyalara zarar vermemektedir<sup>(14)</sup>.

Mikrobiyoloji alanında Türkiye'de, orijinal, bilime dayalı ürünlerin üretilmesi için öncelikle ürüne yönelik araştırmaların desteklenmesi ve bu araştırmalar sonucu ortaya buluşların da mutlaka ürüne dönüştürülmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Akgül Ö, Çerikçioğlu N. Hypertonic sabouraud dextrose agar as a substrate for differentiation of *Candida dubliniensis*, *Mycopathologia* 2009;167(6): 357-9.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s11046-009-9187-7>
2. Başustaoğlu AC. Osmanlı'dan Cumhuriyete Mikrobiyoloji Tarihine Bakış, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayınları (2011).
3. Başustaoğlu AC. 80. Yılında Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Tarihi, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayınları (2012).
4. Çiftçi İH, Karakeçe E. Comparative evaluation of TK SLC-L, a rapid liquid mycobacterial culture medium, with the MGIT system, *BMC Infec Dis* 2014;14:130  
<http://dx.doi.org/10.1186/1471-2334-14-130>
5. Çoban AY. A new rapid colourimetric method for testing *Mycobacterium tuberculosis* susceptibility to isoniazid and rifampicin: a crystalviolet decolorisation assay, *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2014; 109(2):246-9.  
<http://dx.doi.org/10.1590/0074-0276140297>
6. Çoban AY, Demirpek U, Yıldırım T, Tanrıverdi Ç, Kocagöz T, Durupınar B. Rapid detection of methicillin resistance in *Staphylococcus aureus* isolates; evaluation of colorimetric Quicolor ES agar and determination of breakpoint inhibition zone diameters of cefoxitin, *World J Microbiol Biotechnol* 2011;27(8):1901-4.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s11274-011-0649-y>
7. Ercis S, Sancak B, Kocagöz T, Kocagöz S, Hascelik G, Bolmstrom A. Rapid 4 to 6 hour detection of extended-spectrum beta-lactamases in a routine laboratory, *Scand J Infect Dis* 2007;39(9):781-5.  
<http://dx.doi.org/10.1080/00365540701367751>
8. Gür D, Kocagöz T, Akca Ö. Identification of group A beta-hemolytic streptococci within 24 hours, using a bacitracin containing media. American Society for Microbiology, 98th General Meeting, Atlanta, 17-21 Mayıs (1998).
9. <http://biyologlar.com/index.php/kunena/58-Biyoloji-Ödevleri-Yardım/2894-refik-saydam-hifzissihha-merkez-baskanligi?tmpl=component&type=raw>
10. [http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.toprakmedikal.com%2Fdocuments%2FBrucella.ppt&ei=cl5wU\\_GG6We7AaqsoEI&usg=AFQjCNGs4UHeqO3OtRKL77dTyIxp\\_HhUA&sig2=CQ7sv93aUAsBoYh4pW3Zsw&bvm=bv.66330100,d.bGQ](http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.toprakmedikal.com%2Fdocuments%2FBrucella.ppt&ei=cl5wU_GG6We7AaqsoEI&usg=AFQjCNGs4UHeqO3OtRKL77dTyIxp_HhUA&sig2=CQ7sv93aUAsBoYh4pW3Zsw&bvm=bv.66330100,d.bGQ)
11. Kocagöz T, Akyar I, Altın S, Başören P, Karaduman P, Yeşilyurt E, Öktem Okullu S, Aytekin N, Kocagöz S, Silier T. Revolutionizing Decontamination and Concentration Method for the Diagnosis of Tuberculosis. American Society for Microbiology General Meeting, San Francisco, 16-19 Haziran (2012).
12. Kocagöz T, Altın S, Türkyılmaz Ö et al. The efficiency of TK Culture System in the diagnosis of tuberculosis, *Diagn Microbiol Infect Dis* 2012;72(4): 350-7.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2011.12.004>
13. Kocagöz T, Ercis S, Darka Ö, Salmanzadeh-Ahrabi S, Kocagöz S, Haşcelik G: Quicolor: A novel system for rapid antibacterial susceptibility testing, *Annals of Microbiology* 2007;57(1):131-5.  
<http://dx.doi.org/10.1007/BF03175062>
14. Kocagöz T, Mozioglu E, Öktem S, Engin D, Sezen Y. Optik okuyuculu elektroforez sistemi ve otomatik molekül büyüklüğü belirleyicisi. 5. Ulusal Moleküler ve Tanısal Mikrobiyoloji Kongresi, 24-28 Haziran, Ankara (2008).
15. Koltaş İS, Akyar I, Elgün G, Kocagöz T. Feconomics: a new and more convenient method for the routine diagnosis of intestinal parasitic infections, *Parasitol Res* 2014; Epub2014Apr30.
16. Kurt Ö, Akyar I, Görgün S, Kocagöz T, Özbilgin A. Feconomics®: a simple, novel and fast technique for sool concentration in parasitology laboratory, *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2012;18(Suppl-A):A161-5.